

35.C15836



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

HIROKI YOSHIDA

Application No.: 09/964,658

Filed: September 28, 2001

For: MULTI-BEAM SCANNING
OPTICAL APPARATUS AND
IMAGE FORMING APPARATUS
USING THE SAME

Group Art Unit: 2852

December 19, 2001

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Sir:

In support of Applicant's claim for priority under 35 U.S.C. § 119,
enclosed are certified copies of the following foreign applications:

Japan 2000-299497, filed September 29, 2000; and

Japan 2001-288528, filed September 21, 2001.

RECEIVED
DEC 27 2001
TC 2800 MAIL ROOM

Ab
04-10-2
28821

Applicant's undersigned attorney may be reached in our Costa Mesa,
California office by telephone at (714) 540-8700. All correspondence should continue to
be directed to our address given below.

Respectfully submitted,


Attorney for Applicant

Registration No. 32622

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

CA_MAIN 34385 v 1



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙係料の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 9月29日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-299497

出 願 人

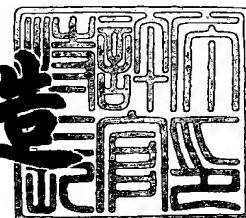
Applicant(s):

キヤノン株式会社

2001年10月19日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



RECEIVED
DEC 27 2001
ROOM 7000

出証番号 出証特2001-3091993

【書類名】 特許願

【整理番号】 4204002

【提出日】 平成12年 9月29日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 26/10

【発明の名称】 マルチビーム走査光学装置及びそれを用いた画像形成装置

【請求項の数】 14

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 吉田 博樹

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

 【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

 【識別番号】 100086818

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 高梨 幸雄

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 009623

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9703877

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 マルチビーム走査光学装置及びそれを用いた画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の発光部を有する光源手段から出射された複数の光束を偏向手段に入射させる入射光学手段と、該偏向手段で偏向された複数の光束を被走査面上に結像させる走査光学手段と、を有するマルチビーム走査光学装置において、

該複数の発光部から各々出射される光束の偏光角が互いに異なることに起因する走査線の副走査方向の間隔誤差を所望の値以下と成るように各要素を設定したことを特徴とするマルチビーム走査光学装置。

【請求項 2】 前記複数の発光部から各々出射される光束の偏光角の角度差が所望の値以下と成るようにしたことを特徴とする請求項 1 記載のマルチビーム走査光学装置。

【請求項 3】 前記走査線の副走査方向の間隔誤差が所望の走査線間隔の $1/5$ 以下となるように前記複数の発光部から各々出射される光束の偏光角の角度差を設定したことを特徴とする請求項 2 記載のマルチビーム走査光学装置。

【請求項 4】 前記複数の発光部から各々出射される光束の偏光角の角度差が 45 度以下と成るように設定したことを特徴とする請求項 2 又は 3 記載のマルチビーム走査光学装置。

【請求項 5】 前記光源手段から前記走査光学手段との間の光路中に偏光制限手段を設けたことを特徴とする請求項 1 記載のマルチビーム走査光学装置。

【請求項 6】 前記偏光制限手段は前記入射光学手段の光軸に対して傾斜して設けられていることを特徴とする請求項 5 記載のマルチビーム走査光学装置。

【請求項 7】 前記走査光学手段は樹脂材料からなる光学素子を少なくとも 1 枚有することを特徴とする請求項 1 記載のマルチビーム走査光学装置。

【請求項 8】 前記複数の発光部は各々独立して設けられていることを特徴とする請求項 1 記載のマルチビーム走査光学装置。

【請求項 9】 前記複数の発光部から各々出射される光束の偏光角が各々独立に調整可能なことを特徴とする請求項 8 記載のマルチビーム走査光学装置。

【請求項 1 0】 前記光源手段はモノリシックなマルチビーム光源であることを特徴とする請求項 1 記載のマルチビーム走査光学装置。

【請求項 1 1】 前記モノリシックなマルチビーム光源を複数有することを特徴とする請求項 1 0 記載のマルチビーム走査光学装置。

【請求項 1 2】 前記複数のモノリシックなマルチビーム光源から各々出射される光束の偏光角が各々独立に調整可能なことを特徴とする請求項 1 0 又は 1 1 記載のマルチビーム走査光学装置。

【請求項 1 3】 前記走査光学手段は副走査方向に偏心可能な光学素子を少なくとも 1 枚含むことを特徴とする請求項 1 記載のマルチビーム走査光学装置。

【請求項 1 4】 請求項 1 乃至 1 3 のいずれか 1 項に記載のマルチビーム走査光学装置と、前記被走査面に配置された感光体と、前記マルチビーム走査光学装置で走査された光束によって前記感光体上に形成された静電潜像をトナー像として現像する現像器と、現像されたトナー像を被転写材に転写する転写器と、転写されたトナー像を被転写材に定着させる定着器とを有することを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明はマルチビーム走査光学装置及びそれを用いた画像形成装置に関し、特に複数の発光部を有する光源手段から出射した複数の光束を光偏向器としてのポリゴンミラーにより偏向させた後、 $f\theta$ 特性を有する走査光学手段を介して被走査面上を光走査して画像情報を記録するようにした、例えば電子写真プロセスを有するレーザービームプリンタやデジタル複写機等の装置に好適なものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来より画像形成装置に使用される走査光学装置（走査光学系）は光源手段から出射した光束を入射光学手段を介して偏向手段に導き、この偏向手段で偏向した光束を $f\theta$ 特性を有する走査光学手段を介して被走査面上にスポット状に結像、且つ走査するよう構成されることが多い。

【0003】

近年では画像形成装置の高性能化と高機能化が進展するに伴い、走査光学装置の高速化の要求も高まっている。そこで高速化の要求に応えるために複数の光源（発光部）を使用することが考えられ、例えば特開平9-54263号公報では光源手段として一個のチップから一直線上に並んだ複数本の光束（レーザ光）を放射するマルチビームレーザチップを使用している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

一般に画像形成装置においては様々な理由により走査線の副走査方向の間隔が場所ごとに異なると印字される画像の品位は劣化してしまう。特に発光部を複数有するマルチビーム走査光学装置においては発光部が複数あるが故にこの現象が生じ易い。

【0005】

上記の現象を誘発する原因として、

- (1) 光学面（光学系）が設計値通りにできていない、
 - (2) 走査光学手段の副走査方向の倍率（副走査倍率）が主走査方向に対して一定になっていない、
 - (3) 光束が感光ドラム面へ垂直に入射していない、
- といった事項がこれまでに提言されているが、これらの事項とは別に複数の発光部から各々出射される光束の偏光角が互いに異なることによっても走査線の副走査方向の間隔が変化する。

【0006】

走査光学装置においてはコスト及び面形状の加工等の問題より、走査光学手段に複屈折を持つ光学素子（プラスチックレンズ）を用いることが多い。この光学素子は入射光束の偏光方向により屈折率が異なる。尚、本明細書において直交する二つの偏光方向を各々主軸と称す。

【0007】

今、図16に示すように光学素子GAに紙面垂直方向より入射する光束LA（不図示）が入射するときの入射光束の偏光方向をP、光学素子GAの各複屈折の

主軸を N_o 、 N_e とし、入射光束 LA の偏光方向 P と複屈折の主軸 N_e とのなす角度を θ とする。このような場合、光学素子 GA 内部において光束は N_o 方向の偏光成分 P_o と N_e 方向の偏光成分 P_e の2つの偏光成分に分離され、各偏光成分 P_o 、 P_e は各々の屈折率に応じて伝搬される。このため各偏光成分間に位相差が生じ直線偏光の光束が楕円偏光等に状態を変える。

【0008】

また各偏光成分 P_o 、 P_e は $P_o = P \cdot \sin \theta$ 、 $P_e = P \cdot \cos \theta$ で表され、また各偏光成分 P_o 、 P_e の強度は各偏光成分の自乗に比例する。

【0009】

走査光学装置では偏向手段によって偏向された光束は走査光学手段（ $f\theta$ 光学系）を主走査方向に移動しつつ場所を変えて透過していく。走査光学手段において、コスト低減のため例えば成形加工された光学素子を用いることが多いがこのような光学素子は型内部において冷却時に生じる温度分布及び応力分布によって図17～図19で説明するような場所によって異なった複屈折を持つ。特に樹脂材料を用いて成形加工するとコスト的に有利ではあっても複屈折を発生させ易い。

【0010】

図17は走査光学手段に用いられている光学素子（レンズ） GA を光軸 OA 方向から見た平面図である。同図において、30はレンズ中央部の領域を透過する光束、31は一端のレンズ端部の領域を透過する光束、32は他端のレンズ端部を透過する光束を示している。図18、図19（A）、（B）は各々図17に示す光学素子 GA 上の光束30、31、32内における光学素子の複屈折の主軸方向を示した図である。

【0011】

図18、図19（A）、（B）に示すように複屈折の主軸の向きはレンズの位置によって異なる。これは成形加工中における冷却時の温度分布に複屈折の主軸の方向が影響されるためである。例えばレンズ中央部を透過する光束30の断面内の主軸の向きは図18に示すようにレンズの上下、左右の対称性からほぼレンズの長軸（主走査方向）、短軸（副走査方向）の方向に一致している。このとき

図 2 0 (A) に示すように光学素子 G A に入射する入射光束 L a の偏光方向が長軸 Y あるいは短軸 Z 方向になっていれば、入射光束の偏光方向 P と主軸とのなす角度は略 0 度、あるいは 9 0 度となり、レンズ内部で異なる方向の偏光成分はほとんど発生しない。よってこのときに得られる走査面上のスポットは図 2 1 の曲線 3 6 に示すような理想状態に近い強度分布をもつ。図 2 1 は横軸が副走査方向、縦軸が結像スポットの強度分布を示しており、縦軸、横軸の関係は後述する図 2 2、図 2 3、図 2 4 でも同様である。

【 0 0 1 2 】

これに対し図 2 0 (B) に示すように例えばレンズ中央部を透過する光束 L a の偏光方向が長軸 Y あるいは短軸 Z に対して入射光束 L a の偏光方向 P が傾いている場合は、その傾きに応じて異なる方向の偏光成分が発生する。この場合は偏光方向 P と主軸の成す角度 θ は光束内全域に渡ってほぼ同じであるため光束内部はほぼ均一な位相差を持ち、入射光束の偏光方向 P がレンズの長軸あるいは短軸と一致している場合と同様に最終的に得られるスポットは図 2 1 の曲線 3 6 と同様な理想状態に近い強度分布を持つ。

【 0 0 1 3 】

ところがレンズ端部を透過する光束 3 1 の断面内の主軸の傾きは図 1 9 (A) に示すように上下が非対称性の分布となる。この場合、主軸の傾きは光束の内部の各場所によって異なりレンズ中央部からレンズ端部へと離れるに従い大きく傾く。この結果、光学素子 G A に入射する入射光束 L a が図 2 0 (A) に示すようにレンズの長軸 Y あるいは短軸 Z 方向に偏光方向 P を持っていたとしても、レンズ内部を伝搬する光束には入射光束とは異なる偏光成分が出現し、その量は光束内部で異なる。このときの光束内における位相差の分布は図 2 7 に示すようになる。図 2 7 は横軸がレンズ G A の上下方向 (Z 方向)、縦軸が光束 3 1 の中心の位相に対する入射光束の偏光方向 P に垂直な偏光の位相の差を示している。

【 0 0 1 4 】

図 2 7 において位相差が中央をはさんで反転しているが、これは中央において入射光束の偏光方向 P と主軸が一致し、中央からレンズ上を上下に離れるにつれて、それぞれ反対側に主軸が傾いていくためである。この結果、入射光束の偏光

方向Pに対して垂直な偏光成分は走査面上において図22の曲線38cに示すような2つのピークを有する強度分布を持つスポットとして結像する。これに対し入射光束の偏光方向Pに対して平行な偏光成分の光束は光束内において均一な位相であるため、走査面上のスポットは図22の曲線38bに示すような強度分布を持つ通常のスポット状に結像する。これら2つの偏光成分は互いに直交している為、非干渉であり、最終的に得られるスポットは図22の2つの曲線38b, 38cを重ね合わせた曲線38aのような肥大化したスポットになる。

【0015】

これに対し図20(B)に示すように光学素子GAの長軸Yあるいは短軸Zに対して入射光束Laの偏光方向Pが傾いて入射している場合は光束Laの中心においても入射光束の偏光方向Pと主軸の方向とが一致しないため、光束内における位相差の分布は図28に示すようになる。図28は横軸がレンズGAの上下方向(Z方向)、縦軸が入射光束の偏光方向Pに垂直な偏光の位相の差を示している。

【0016】

図28においては図27のときとは異なり、この場合は位相差は中央から離れたところで反転している。これは入射光束の偏光方向Pが傾いているため、光束の中央から離れたところで光束の偏光方向Pと主軸の方向が一致するためである。このように位相の反転する位置が偏った影響を受けて走査面上における入射光束の偏光方向Pに対して垂直な偏光成分の結像スポットは図23の曲線39cに示すように2つの偏ったピークを有する強度分布を持つスポットとして結像する。

【0017】

これに対し入射光束の偏光方向Pと平行な成分の位相は入射光束が傾く前と同様、光束内において均一なため走査面上において図23の曲線39bに示すような強度分布を持つ通常のスポット状に結像する。これら2つの偏光成分は互いに直交している為、非干渉であり、最終的に得られるスポットは図23の2つの曲線39b, 39cを重ね合わせた曲線39aのような、この場合は図中左側(レンズ下側方向)に偏って肥大化したスポットになる。

【 0 0 1 8 】

これに対し他端では主軸の傾きは図 1 9 (B) に示すように図 1 9 (A) とは逆の傾き方を有するため走査面上において最終的に得られるスポットは図 2 3 の曲線 3 9 a とは逆に、右側 (レンズ上側方向) に偏って肥大したスポットになる。

【 0 0 1 9 】

よって入射光束の偏光方向 P がレンズの長軸あるいは短軸と一致していないと光束がレンズ上の透過位置を変えるにつれて走査面上におけるスポットの強度分布のピーク位置は図 2 4 に示すように移動し、走査面上において最終的に得られる走査線は図 2 5 に示すように傾いてしまう。発光部が 1 つしかない場合は走査面 S P 上において図 2 6 (A) に示すようにすべての走査線が同様に傾くため印字品位への影響は比較的軽微ですむが、発光部が複数ある場合において各発光部の偏光方向 P が揃っていないと走査面 S P 上において図 2 6 (B) に示すように各走査線の傾き方がまちまちになり印字品位の劣化を招く。

【 0 0 2 0 】

【 発明が解決しようとする課題 】

本発明は複数の発光部から各々出射される光束の偏光角が互いに異なることに起因する走査面上における走査線の副走査方向の間隔誤差を所望の値以下と成るように各要素を設定し、走査線の副走査方向の間隔誤差を低減することにより、比較的ローコストで、しかも高速で高品位の印字が可能なマルチビーム走査光学装置及びそれを用いた画像形成装置の提供を目的とする。

【 0 0 2 1 】

【 課題を解決するための手段 】

請求項 1 の発明のマルチビーム走査光学装置は、

複数の発光部を有する光源手段から出射された複数の光束を偏向手段に入射させる入射光学手段と、該偏向手段で偏向された複数の光束を被走査面上に結像させる走査光学手段と、を有するマルチビーム走査光学装置において、

該複数の発光部から各々出射される光束の偏光角が互いに異なることに起因する走査線の副走査方向の間隔誤差を所望の値以下と成るように各要素を設定した

ことを特徴としている。

【 0 0 2 2 】

請求項 2 の発明は請求項 1 の発明において、

前記複数の発光部から各々出射される光束の偏光角の角度差が所望の値以下と成るようにしたことを特徴としている。

【 0 0 2 3 】

請求項 3 の発明は請求項 1 の発明において、

前記走査線の副走査方向の間隔誤差が所望の走査線間隔の $1/5$ 以下となるように前記複数の発光部から各々出射される光束の偏光角の角度差を設定したことを特徴としている。

【 0 0 2 4 】

請求項 4 の発明は請求項 2 又は 3 の発明において、

前記複数の発光部から各々出射される光束の偏光角の角度差が 45 度以下と成るように設定したことを特徴としている。

【 0 0 2 5 】

請求項 5 の発明は請求項 1 の発明において、

前記光源手段から前記走査光学手段との間の光路中に偏光制限手段を設けたことを特徴としている。

【 0 0 2 6 】

請求項 6 の発明は請求項 5 の発明において、

前記偏光制限手段は前記入射光学手段の光軸に対して傾斜して設けられていることを特徴としている。

【 0 0 2 7 】

請求項 7 の発明は請求項 1 の発明において、

前記走査光学手段は樹脂材料からなる光学素子を少なくとも 1 枚有することを特徴としている。

【 0 0 2 8 】

請求項 8 の発明は請求項 1 の発明において、

前記複数の発光部は各々独立して設けられていることを特徴としている。

【 0 0 2 9 】

請求項 8 の発明は請求項 1 の発明において、
前記複数の発光部から各々出射される光束の偏光角が各々独立に調整可能なことを特徴としている。

【 0 0 3 0 】

請求項 1 0 の発明は請求項 1 の発明において、
前記光源手段はモノリシックなマルチビーム光源であることを特徴としている。

【 0 0 3 1 】

請求項 1 1 の発明は請求項 1 の発明において、
前記モノリシックなマルチビーム光源を複数有することを特徴としている。

【 0 0 3 2 】

請求項 1 2 の発明は請求項 1 0 又は 1 1 の発明において、
前記複数のモノリシックなマルチビーム光源から各々出射される光束の偏光角が各々独立に調整可能なことを特徴としている。

【 0 0 3 3 】

請求項 1 3 の発明は請求項 1 の発明において、
前記走査光学手段は副走査方向に偏心可能な光学素子を少なくとも 1 枚含むことを特徴としている。

【 0 0 3 4 】

請求項 1 4 の発明の画像形成装置は、
請求項 1 乃至 1 3 のいずれか 1 項に記載のマルチビーム走査光学装置と、前記被走査面に配置された感光体と、前記マルチビーム走査光学装置で走査された光束によって前記感光体上に形成された静電潜像をトナー像として現像する現像器と、現像されたトナー像を被転写材に転写する転写器と、転写されたトナー像を被転写材に定着させる定着器とを有することを特徴としている。

【 0 0 3 5 】

【発明の実施の形態】

〔実施例 1〕

図 1 は本発明の光走査装置の実施形態 1 の主走査方向の要部断面図（主走査断面図）、図 2 は図 1 に示した光源手段の要部断面図（副走査断面図）である。

【 0 0 3 6 】

尚、本明細書において偏向手段によって光束が反射偏向（偏向走査）される方向を主走査方向、走査光学手段の光軸及び主走査方向と直交する方向を副走査方向と定義する。

【 0 0 3 7 】

図中、1 は光源手段であり、例えばモノリシックなマルチビーム半導体レーザーより成っており、第 1、第 2 の 2 つの発光部 1 a, 1 b を有している。第 1、第 2 の発光部 1 a, 1 b は図 2 に示すように主走査方向及び副走査方向に対して、それぞれ所定量離して配置されている。2 はコリメーターレンズであり、光源手段 1 から出射された 2 本の発散光束を略平行光束に変換している。4 はシリンダリカルレンズ（シリンダーレンズ）であり、副走査方向にのみ所定の屈折力を有しており、コリメーターレンズ 2 を通過した略平行光束を副走査断面内で後述する光偏向器 5 の偏向面 5 a にほぼ線像として結像させている。3 は開口絞りであり、シリンダリカルレンズ 4 から射出した光束を所望の最適なビーム形状に成形している。本実施形態では開口絞り 3 を後述する光偏光器 5 の偏向面 5 a に近い位置に配置することにより各光束の主走査方向の印字位置ずれを軽減している。

【 0 0 3 8 】

尚、コリメーターレンズ 2、シリンダリカルレンズ 4、開口絞り 3 等の各要素は入射光学手段 8 の一要素を構成している。

【 0 0 3 9 】

5 は偏向手段としての、例えばポリゴンミラー（回転多面鏡）より成る光偏向器であり、モータ等の駆動手段（不図示）により図中矢印 A 方向に一定速度で回転している。

【 0 0 4 0 】

6 は $f\theta$ 特性を有する走査光学手段（ $f\theta$ レンズ系）であり、樹脂製（プラスチック製）より成る第 1、第 2 の 2 つの光学素子（トーリックレンズ）6 a, 6

bとを有しており、光偏向器5によって偏向された画像情報に基づく2本の光束を感光ドラム面7上に結像させ、かつ副走査断面内において光偏向器5の偏向面5aと感光ドラム面7とを共役関係にすることにより面倒れ補正機能を有している。

【0041】

7は被走査面としての感光ドラム面である。

【0042】

本実施形態においてモノリシックなマルチビーム半導体レーザー1から出射した2本の発散光束はコリメーターレンズ2により略平行光束に変換され、シリンドリカルレンズ4に入射している。シリンドリカルレンズ4に入射した2本の略平行光束のうち主走査断面においてはそのままの状態で射出して開口絞り3を通過する（一部遮光される）。また副走査断面内においては収束して開口絞り3を通過し（一部遮光される）光偏向器5の偏向面5aにほぼ線像（主走査方向に長手の線像）として結像している。そして光偏向器5の偏向面5aで偏向された2本の光束は第1、第2の光学素子6a、6bを介して感光ドラム面7上に導光され、該光偏向器5を矢印A方向に回転させることによって、該感光ドラム面7上を矢印B方向に光走査している。これにより記録媒体としての感光ドラム面7上に画像記録を行なっている。

【0043】

本実施形態においては走査光学手段6の副走査方向の倍率を全走査範囲に対してほぼ一律に設定することにより、走査線の副走査方向の間隔を理想的な状況においてほぼ一定になるようにしている。

【0044】

尚、本実施形態においてはコリメーターレンズ2によってマルチビーム半導体レーザー1から出射した2本の発散光束を略平行光束に変換しているが、収束光束もしくは発散光束に変換していたとしても以下に述べるような本発明の効果が得られる。

【0045】

本実施形態においては製作を容易にし、コストの低減を図るため走査光学手段

6を構成する第1、第2の光学素子6a、6bを樹脂材料であるゼオネックスを用いて成形加工している。このため例えば前記図18、図19(A)、(B)に示すような主軸の分布が第1、第2の光学素子6a、6bにそれぞれ存在しており、前述の従来例で述べたように第1、第2の発光部1a、1bから各々出射される光束の偏光角が互いに異なっていると副走査方向の走査線の間隔が一定にならず印字品位を劣化させてしまう。

【0046】

本発明者による実験や検討の結果、複数の発光部から各々出射される光束の偏光角の角度差と、走査線の副走査方向の間隔誤差との関係は、該角度差が30度のとき、走査面上における走査線の間隔誤差が $\pm 2.5 \mu\text{m}$ 程度になることが判明した。また別の実験より本来の走査線間隔の $1/5$ 以上の間隔誤差が発生すると印字品位が著しく劣化することも判明した。

【0047】

本実施形態における装置の副走査方向の解像度は1200dpi程度である。よって理想的な走査線の間隔は約 $21 \mu\text{m}$ となり、少なくとも間隔誤差は本来の走査線間隔の $1/5$ である $\pm 4.2 \mu\text{m}$ 以下であることが望ましい。

【0048】

そこで本実施形態では走査線の副走査方向の間隔誤差が所望の走査線間隔の $1/5$ 以下となるように第1、第2の発光部1a、1bから各々出射される光束の偏光角の角度差を設計値が元々持っている間隔誤差分や光学素子の偏心等を考慮して45度以下に設定した。これにより走査線の副走査方向の間隔誤差を低減し、比較的ローコストで、かつ高速にて高品位の印字が可能なマルチビーム走査光学装置を得ている。

【0049】

尚、本実施例では複数の発光部から各々出射される光束の偏光角の角度差を45度以下と成るように設定したが、望ましくは20度以下が良い。

【0050】

〔実施例2〕

図3は本発明の実施形態2の主走査方向の要部断面図（主走査断面図）である

。同図において図 1 に示した要素と同一要素には同符番を付している。

【0051】

本実施例において前述の実施例 1 と異なる点は開口絞り 3 の直後に特定の偏光方向の成分のみを透過する機能をもつ、例えば偏光制限手段としての偏光板 8 を入射光学手段 8 の光軸に対して調整可能となるように傾け更に光軸まわりに回転調整可能にして設けたことである。その他の構成及び光学的作用は実施例 1 と略同様であり、これにより同様な効果を得ている。

【0052】

即ち、同図において 8 は偏光制限手段であり、例えば偏光板より成り、特定の偏光方向の成分の光束のみを透過する機能を有し、開口絞り 3 の直後に入射光学手段 8 の光軸に対して傾けて設けている。光軸に対して傾けているのは光源手段 1 への戻り光を軽減するためである。

【0053】

本実施例では偏光板 8 により第 1、第 2 の発光部 1 a, 1 b から出射された 2 つの光束の偏光方向が揃っていなくとも偏光板 8 を透過させることで樹脂材料より成形加工された第 1、第 2 の光学素子 6 a, 6 b に入射する前に偏光方向 P を互いに略揃えている。これにより走査線の副走査方向の間隔誤差が本来の走査線間隔の $1/5$ 以下と成るようにしている。

【0054】

本実施例においては偏光制限手段を光軸まわりに回転調整可能にしているが、調整できない場合や、調整できても調整可能な角度が小さすぎる場合には以下に記すような問題が発生する場合がある。上記のような場合において第 1、第 2 の発光部 1 a, 1 b から各々出射される光束の偏光角の角度差が大きくなりすぎると偏光板 8 から出射する光束の光量が大きく異なることが考えられる。この時、副走査方向の間隔誤差を軽減できても走査線ごとに濃淡が異なってしまう、やはり印字品位を劣化させ好ましくない。よって偏光制限手段は光軸まわりに回転調整可能であることが望ましいのであるが、そのような構成をとることができない場合は第 1、第 2 の発光部 1 a, 1 b から各々出射される光束の偏光角の角度差は前述の実施例 1 と同様に 45 度以下にすることがのぞまれる。

【0055】

本実施形態では特に光源手段1への戻り光を効果的に軽減するため開口絞り3の直後に偏光板8を設けたが、該光源手段1と走査光学手段6との間の光路内であれば場所によらず同様の効果が得られる。

【0056】

〔実施例3〕

図4は本発明の実施形態3の主走査方向の要部断面図（主走査断面図）である。図5は図4の光源手段近傍の要部概略図である。図4、図5において図1に示した要素と同一要素には同符番を付している。

【0057】

本実施形態において前述の実施例1と異なる点は第1、第2の発光部1a, 1bをそれぞれ独立して設けたことと、第1、第2の発光部1a, 1bから各々出射される光束の偏光角を走査光学手段6の主軸に対して回転調整可能と成るように構成したことである。その他の構成及び光学的作用は実施例1と略同様であり、これにより同様な効果を得ている。

【0058】

即ち、図5において11は光源手段であり、第1、第2の発光部1a, 1bをそれぞれ独立して構成している。本実施例においては第1、第2の発光部1a, 1bから各々出射される光束の偏光角を走査光学手段6の主軸に対して回転調整可能と成るように構成することによって走査線の副走査方向の間隔誤差を軽減している。9は光路合成手段であり、第1、第2の発光部1a, 1bから出射したそれぞれの光束の光路を副走査方向に微小な角度をつけて最終的に被走査面で所望の間隔が得られるように導光している。

【0059】

尚、本実施例においては図5に示すように光路合成手段9を用いて第1、第2の発光部1a, 1bから出射したそれぞれの光束の光路を略同一方向に導光したが、第1、第2の発光部1a, 1bの副走査方向の距離が十分に短ければ光路合成手段9は無くても構わない。

【0060】

また実際に調整を行う際には第 1、第 2 の光学素子 6 a, 6 b の主走査断面上における入射光束の偏光方向 P を一致させたい主軸に対し、略直角方向の偏光角を持つ成分のみを透過するような、例えば偏光板を用意し、第 1 の発光部 1 a または第 2 の発光部 1 b のいずれか一方を発光後、該偏光板を通してスポットを観測する。このとき観測されるのは前記一致させたい主軸と異なる方向の偏光成分であるから、このときの光量がもっとも少なくなるように発光している発光部の偏光角を調整する。しかしながらどうしても走査線間隔に影響をおよぼす程度の光量が残ってしまう場合には発生する 2 つのスポットが副走査方向に対しほぼ同量の光量になるように発光している発光部の光束の偏光角を調整する。

【 0 0 6 1 】

しかる後、他方の発光部から出射される光束の偏光角を同様に調整する。この後、副走査方向の走査線間隔を調整するために光源手段 1 1 を光軸周りに回転させたとしても走査光学手段 6 を構成する第 1、第 2 の光学素子 6 a, 6 b の主走査断面上における主軸と第 1、第 2 の発光部 1 a, 1 b との偏光角の角度差はほぼ同じであるため、走査位置に応じて走査線が広がったり狭まったりすることはない。もちろん調整等を見込んで第 1、第 2 の光学素子 6 a, 6 b の主軸に対し該第 1、第 2 の発光部 1 a, 1 b から各々出射される光束の偏光角を同じ角度だけずらして調整してもよい。

【 0 0 6 2 】

また各発光部から各々出射される光束の偏光方向 P を調整する方法として偏光板を用いずにスポットのピーク光量を観測することで調整してもよい。なぜならば異常光がもっとも少なくなるときがスポットのピーク光量がもっとも大きくなるときであり、このとき一般に異常光の分布も主走査断面に対しほぼ対称になるからである。何らかの問題で偏光方向 P を調整できない場合は実施形態 2 で示したように偏光板を用いて偏光角の角度差を軽減してもよい。

【 0 0 6 3 】

本実施形態では発光部が 2 つの場合を示したが、例えば図 6 に示すように発光部の数を 2 以上増しても上記に記した構成および調整を行うことで同等の効果が得られる。尚、図 6 において 1 2 は光源手段であり、それぞれ独立して設けた 4

つの発光部 1 a ~ 1 d を有している。9 a ~ 9 c は各々図 5 で示したのと同様の光路合成手段である。また、本実施例においては光源手段 1 とコリメータレンズ 2 の間に光路合成手段 9 を設けたが、コリメータレンズ 1 と光路合成手段 9 の順番は逆でもかまわない。また、その場合はコリメータは各発光部ごとに設ける必要がある。

【 0 0 6 4 】

〔実施例 4〕

図 7 は本発明の実施形態 4 の主走査方向の要部断面図（主走査断面図）、図 8 は図 7 の光源手段周辺の要部概略図である。図 7、図 8 において図 4、図 5 に示した要素と同一要素には同符番を付している。

【 0 0 6 5 】

本実施形態において前述の実施例 1 と異なる点は光源手段 3 1 をモノリシックな第 1、第 2 の 2 つのマルチビーム光源（マルチビームアレイレーザ）2 1, 2 2 より構成したことと、第 1、第 2 のマルチビーム光源から各々出射される光束の偏光角を走査光学手段 6 の主軸に対して回転調整可能と成るように構成したことである。その他の構成及び光学的作用は実施例 1 と略同様であり、これにより同様な効果を得ている。

【 0 0 6 6 】

即ち、同図において 3 1 は光源手段であり、モノリシックな第 1、第 2 の 2 つのマルチビーム光源 2 1, 2 2 を有しており、該第 1 のマルチビーム光源 2 1 は第 1、第 2 の 2 つの発光部 2 1 a, 2 1 b より成り、第 2 のマルチビーム光源 2 2 は第 1、第 2 の 2 つの発光部 2 2 a, 2 2 b より成っている。9 は光路合成手段であり、図 5 で示したのと同様の作用を有し、第 1、第 2 のマルチビーム光源 2 1, 2 2 から出射したそれぞれの光束の光路を略同一方向に導光している。

【 0 0 6 7 】

本実施例ではこのように実施例 1 に比して発光部の数を増やすことでより、いっそうの高速化、高精細化を行うことを可能としている。また第 1、第 2 のマルチビーム光源 2 1, 2 2 はそれぞれ独立しており、且つそれぞれのマルチビーム光源を走査光学手段 6 の主軸に対して回転調整可能にしている。これにより走査

線の副走査方向の間隔誤差を軽減している。

【0068】

尚、上記の調整方法は前記実施形態3で示した調整方法と同様である。ただし、第1のマルチビーム光源21の第1、第2の発光部21a、21bおよび第2のマルチビーム光源22の第1、第2の発光部22a、22bの偏光角の角度差は変えることができないため、適度にバランスをとることになる。あまりに偏光角の角度差がある場合は前記実施形態2で示したように偏光制限手段（偏光板）を用いて偏光角の角度差を軽減してもよい。これらの効果は光源および発光部の数によらず同様に得られる。

【0069】

【実施例5】

図9は本発明の実施形態5の主走査方向の要部断面図（主走査断面図）である。同図において図1に示した要素と同一要素には同符番を付している。

【0070】

本実施形態において前述の実施例1と異なる点は走査光学手段を構成する第1の光学素子6aを副走査方向に偏心させたことである。その他の構成及び光学的作用は実施例1と略同様であり、これにより同様な効果を得ている。

【0071】

即ち、本実施例においては走査光学手段6を構成する第1の光学素子6aを副走査方向に偏心させて配置することにより走査線の副走査方向の間隔誤差を軽減している。

【0072】

一般に複数の発光部の主走査方向の間隔差（距離の差）を完全になくすことはリレー光学系等を用いない限り難しく、複数の発光部は主走査方向にいくらか間隔誤差を持つ。このため主走査方向に対し同一の箇所で印字するよう複数の発光部に対して変調するタイミングを調整しても複数の発光部に対するこの複数の光束の透過位置は図10に示すように走査光学手段6を構成する第1、第2の光学素子6a、6b上で異なる。

【0073】

このため走査光学手段 6 を構成する光学素子の一部もしくは全部を偏心させると各光束が透過する位置における副走査方向のパワーおよび屈折面から被走査面までの光路長に応じて各光束の結像位置は主に副走査方向にずれる。例えば偏心させる光学素子が光軸から離れるに従い副走査方向のパワーが大きくなるような場合は、偏心方向を図面上、上方向とすると図 11 に示すように先行する光束が上側の走査線を描く場合は後から走査を開始する光束の方がより上方に光路を曲げられるので走査開始位置においては図 12 に示すように走査線の間隔は狭まり、逆に走査終端位置においては先行する光束の方がより光路を上方に曲げられるので走査線の間隔は広がる。

【0074】

光軸から離れるに従い副走査方向のパワーが小さくなる場合はこの関係は逆になるし、上側を走査する光束が先行から後行になっても逆になる。

【0075】

また副走査方向のパワーが一切変わらない場合にも光路長は異なるので副走査方向に偏心させれば走査線の間隔は変化する。本実施形態ではこの現象を積極的に用い偏光角の角度差が存在することによる走査線の間隔誤差をキャンセルしている。

【0076】

本実施形態では第 1 の光学素子 6 a を偏心させたが、これに限らず、例えば図 13 に示すように第 2 の光学素子 6 b を偏心させても同様の効果は得られるし、また図 14 に示すように第 1、第 2 の光学素子 6 a, 6 b をバランスとして共に偏心させても同様の効果は得られる。また本実施形態では偏心方向を副走査方向に垂直に偏心させたが主走査方向を軸として上下方向に傾けても同様の効果が得られる。

【0077】

尚、本実施例を前述の実施例 1 から 4 の何れかと組み合わせて構成しても良い。

【0078】

[画像形成装置]

図 1 5 は、本発明の実施例 1 から 5 のいずれかの走査光学装置を用いた画像形成装置（電子写真プリンタ）の実施形態を示す副走査方向の要部断面図である。図 1 5 において、符号 1 0 4 は画像形成装置を示す。この画像形成装置 1 0 4 には、パーソナルコンピュータ等の外部機器 1 1 7 からコードデータ D c が入力する。このコードデータ D c は、装置内のプリンタコントローラ 1 1 1 によって、画像データ（ドットデータ）D i に変換される。この画像データ D i は、本発明の実施例 1 から 5 のいずれかの光走査ユニット（走査光学装置）1 0 0 に入力される。そして、この光走査ユニット 1 0 0 からは、画像データ D i に応じて変調された光ビーム（光束）1 0 3 が出射され、この光ビーム 1 0 3 によって感光ドラム 1 0 1 の感光面が主走査方向に走査される。

【 0 0 7 9 】

静電潜像担持体（感光体）たる感光ドラム 1 0 1 は、モータ 1 1 5 によって時計廻りに回転させられる。そして、この回転に伴って、感光ドラム 1 0 1 の感光面が光ビーム 1 0 3 に対して、主走査方向と直交する副走査方向に移動する。感光ドラム 1 0 1 の上方には、感光ドラム 1 0 1 の表面を一様に帯電せしめる帯電ローラ 1 0 2 が表面に当接するように設けられている。そして、帯電ローラ 1 0 2 によって帯電された感光ドラム 1 0 1 の表面に、前記光走査ユニット 1 0 0 によって走査される光ビーム 1 0 3 が照射されるようになっている。

【 0 0 8 0 】

先に説明したように、光ビーム 1 0 3 は、画像データ D i に基づいて変調されており、この光ビーム 1 0 3 を照射することによって感光ドラム 1 0 1 の表面に静電潜像を形成せしめる。この静電潜像は、上記光ビーム 1 0 3 の照射位置よりもさらに感光ドラム 1 0 1 の回転方向の下流側で感光ドラム 1 0 1 に当接するように配設された現像器 1 0 7 によってトナー像として現像される。ここで用いられるトナー粒子は、例えば帯電ローラ 1 0 2 によって帯電された電荷とは逆符号を持つものが用いられる。そして、感光ドラムの非露光部にトナーが付着する部分（画線部）となる。つまり、本実施形態においては、所謂正規現像が行われる。尚、本実施形態において感光ドラムの露光部にトナーが付着する反転現像を行うようにしても良い。

【 0 0 8 1 】

現像器 1 0 7 によって現像されたトナー像は、感光ドラム 1 0 1 の下方で、感光ドラム 1 0 1 に対向するように配設された転写ローラ 1 0 8 によって被転写材たる用紙 1 1 2 上に転写される。用紙 1 1 2 は感光ドラム 1 0 1 の前方（図 1 5 において右側）の用紙カセット 1 0 9 内に収納されているが、手差しでも給紙が可能である。用紙カセット 1 0 9 端部には、給紙ローラ 1 1 0 が配設されており、用紙カセット 1 0 9 内の用紙 1 1 2 を搬送路へ送り込む。

【 0 0 8 2 】

以上のようにして、未定着トナー像を転写された用紙 1 1 2 はさらに感光ドラム 1 0 1 後方（図 1 5 において左側）の定着器へと搬送される。定着器は内部に定着ヒータ（図示せず）を有する定着ローラ 1 1 3 とこの定着ローラ 1 1 3 に圧接するように配設された加圧ローラ 1 1 4 とで構成されており、転写部から搬送されてきた用紙 1 1 2 を定着ローラ 1 1 3 と加圧ローラ 1 1 4 の圧接部にて加圧しながら加熱することにより用紙 1 1 2 上の未定着トナー像を定着せしめる。更に定着ローラ 1 1 3 の後方には排紙ローラ 1 1 6 が配設されており、定着された用紙 1 1 2 を画像形成装置の外に排出せしめる。

【 0 0 8 3 】

図 1 5 においては図示していないが、プリントコントローラ 1 1 1 は、先に説明データの変換だけでなく、モータ 1 1 5 を始め画像形成装置内の各部や、光走査ユニット 1 0 0 内のポリゴンモータなどの制御を行う。

【 0 0 8 4 】

【発明の効果】

本発明は複数の発光部を有するマルチビーム走査光学装置の各要素を適切に構成することにより、複数の発光部から各々出射される光束の偏光角が互いに異なることに起因する走査面上における走査線の副走査方向の間隔誤差を所望の値以下とし、また走査線の副走査方向の間隔誤差を低減し、比較的簡易な構成で、高速で高品位の印字を得ることができるマルチビーム走査光学装置及びそれを用いた画像形成装置を達成することができる。

【図面の簡単な説明】

- 【図 1】 本発明の実施例 1 の主走査方向の要部断面図
- 【図 2】 本発明の実施例 1 の発光部の配置図
- 【図 3】 本発明の実施例 2 の主走査方向の要部断面図
- 【図 4】 本発明の実施例 3 の主走査方向の要部断面図
- 【図 5】 本発明の実施例 3 の光源手段の構成図
- 【図 6】 本発明の実施例 3 の光源手段の構成図
- 【図 7】 本発明の実施例 4 の主走査方向の要部断面図
- 【図 8】 本発明の実施例 4 の光源手段の構成図
- 【図 9】 本発明の実施例 5 の主走査方向の要部断面図
- 【図 1 0】 本発明の実施例 5 の各光束の位置関係を示す図
- 【図 1 1】 本発明の実施例 5 の各光束の位置関係と結像位置を示す図
- 【図 1 2】 本発明の実施例 5 の偏心時の走査線の位置関係を示す図
- 【図 1 3】 本発明の実施例 5 の主走査方向の要部断面図
- 【図 1 4】 本発明の実施例 5 の主走査方向の要部断面図
- 【図 1 5】 本発明の走査光学装置を用いた画像形成装置（電子写真プリンタ）の構成例を示す副走査方向の要部断面図
- 【図 1 6】 入射光束の偏光方向 P と主軸との関係を示した図
- 【図 1 7】 光学素子を正面から見たときの正面図
- 【図 1 8】 レンズ中央部における主軸の分布図
- 【図 1 9】 レンズ端部における主軸の分布図
- 【図 2 0】 入射光束の偏光方向を示した図
- 【図 2 1】 理想的なスポットの内部の強度分布図
- 【図 2 2】 端部光束のスポット内部の強度分布図
- 【図 2 3】 偏光方向が傾斜している時のスポット内部の強度分布図
- 【図 2 4】 偏光方向が傾斜している時のスポット内部の強度分布の推移図
- 【図 2 5】 発光部が 1 つの時の走査線の傾斜を示した説明図
- 【図 2 6】 発光部が複数の時の走査線の傾斜を示した説明図
- 【図 2 7】 光束間の位相分布図
- 【図 2 8】 光束間の位相分布図

【符号の説明】

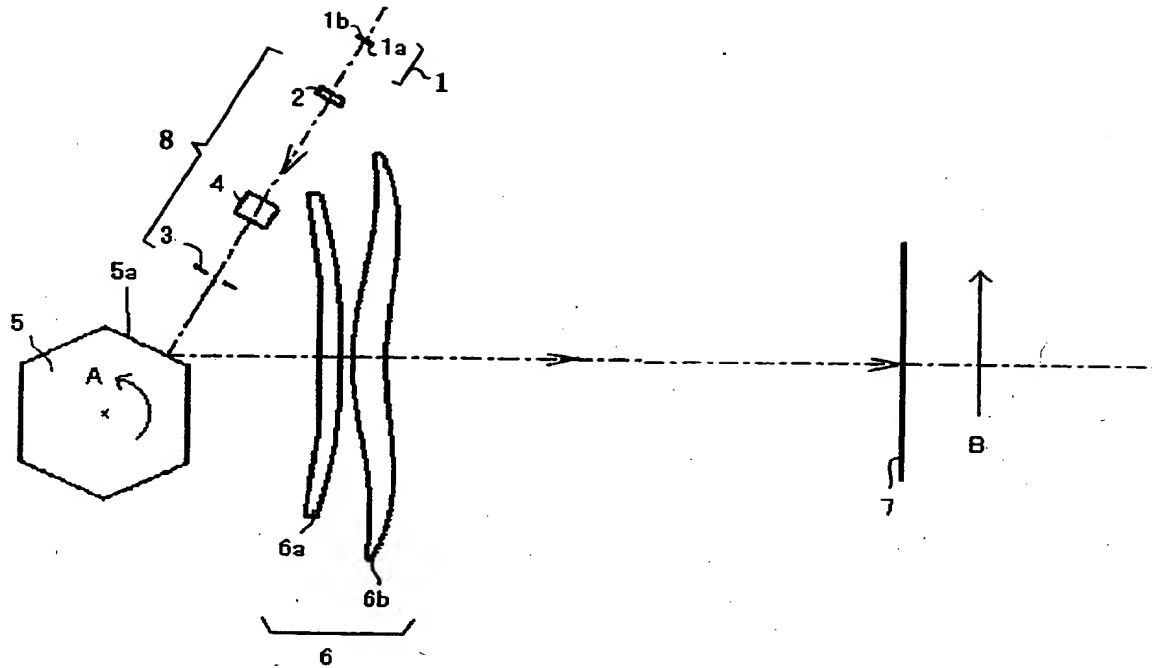
- 1, 1 2, 2 1, 3 1 光源手段
- 1 a, 1 b, 1 c, 1 d 発光部
- 2 コリメーターレンズ
- 3 開口絞り
- 4 シリンドリカルレンズ
- 5 偏向手段（光偏向器）
- 6 走査光学手段
- 6 a 第 1 の光学素子
- 6 b 第 2 の光学素子
- 7 被走査面（感光ドラム面）
- 8 入射光学手段
- 9, 9 a, 9 b, 9 c 光路合成手段
- 2 1 第 1 の光源
- 2 2 第 2 の光源
- 2 1 a, 2 1 b, 2 2 a, 2 2 b 発光部
- 1 0 0 走査光学装置
- 1 0 1 感光ドラム
- 1 0 2 帯電ローラ
- 1 0 3 光ビーム
- 1 0 7 現像装置
- 1 0 8 転写ローラ
- 1 0 9 用紙カセット
- 1 1 0 給紙ローラ
- 1 1 1 プリンタコントローラ
- 1 1 2 転写材（用紙）
- 1 1 3 定着ローラ
- 1 1 4 加圧ローラ
- 1 1 5 モータ

1 1 6 排紙ローラ

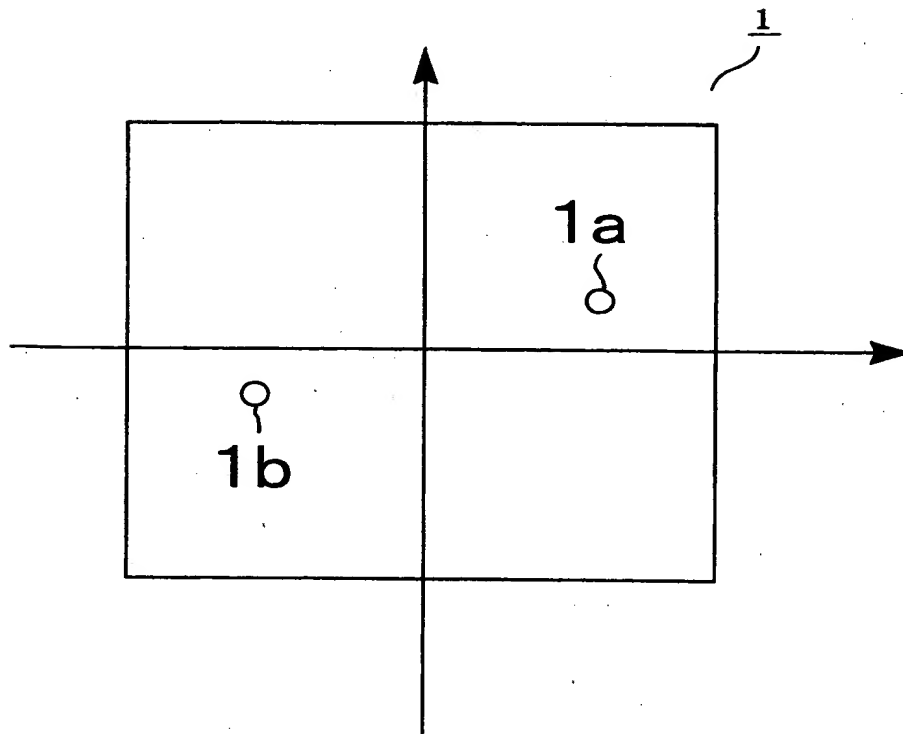
1 1 7 外部機器

【書類名】 図面

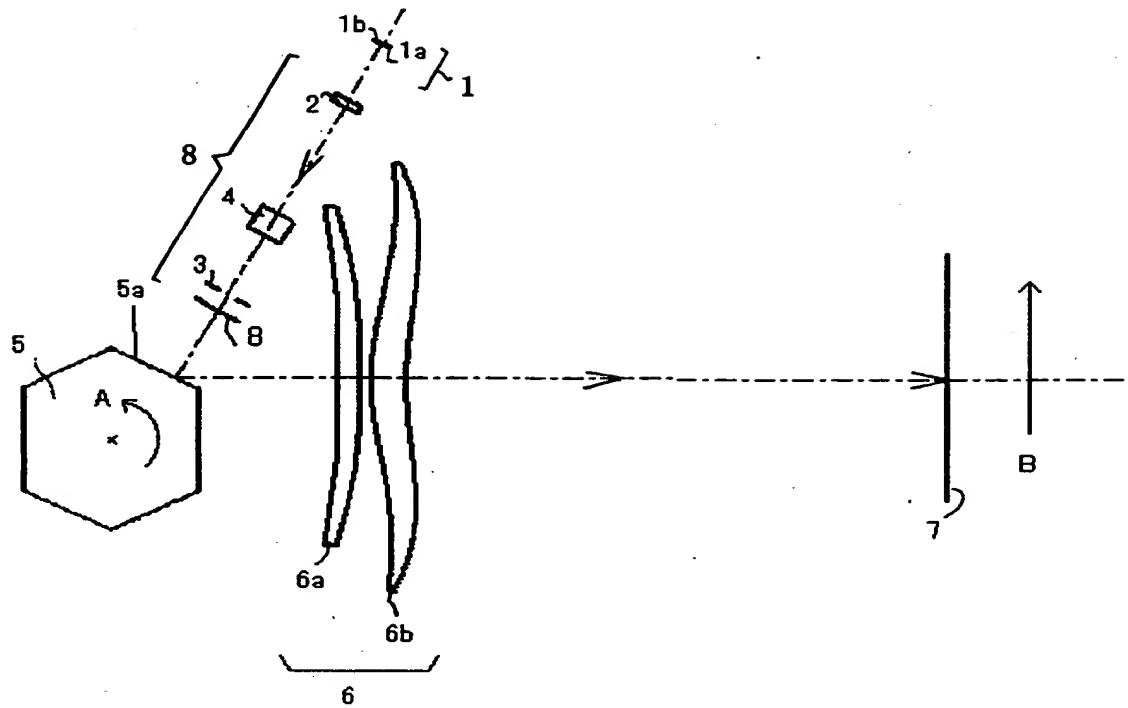
【図 1】



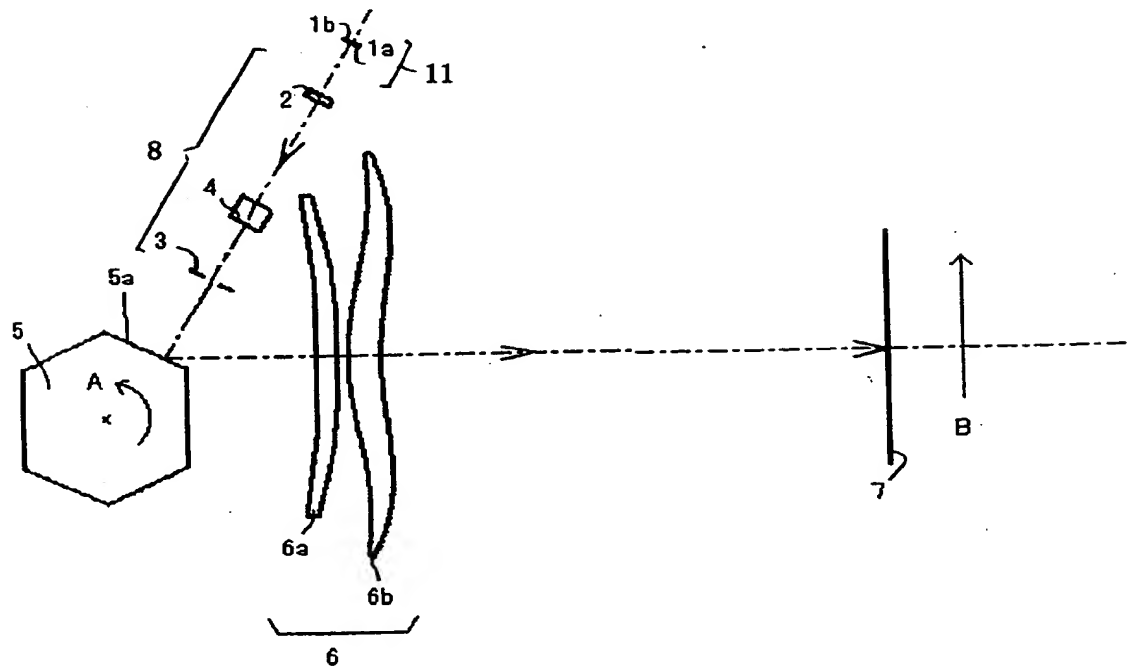
【図 2】



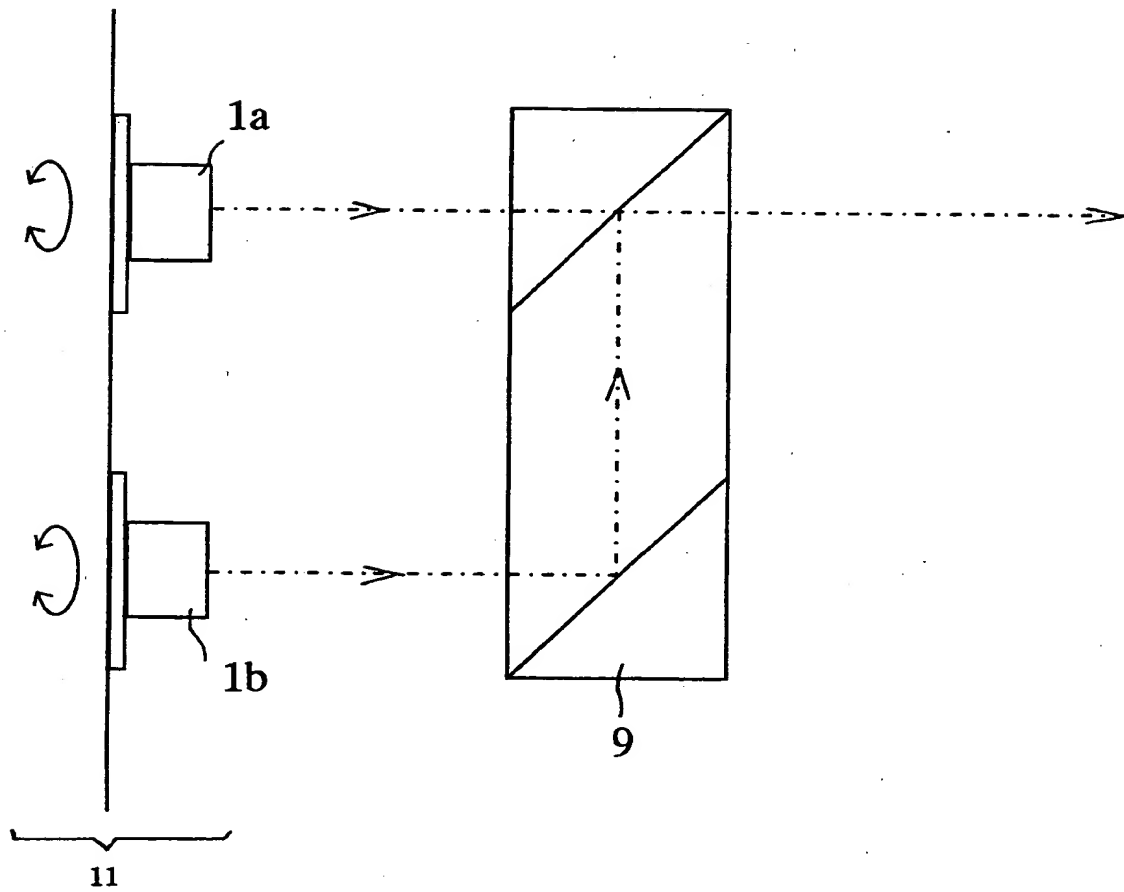
【図3】



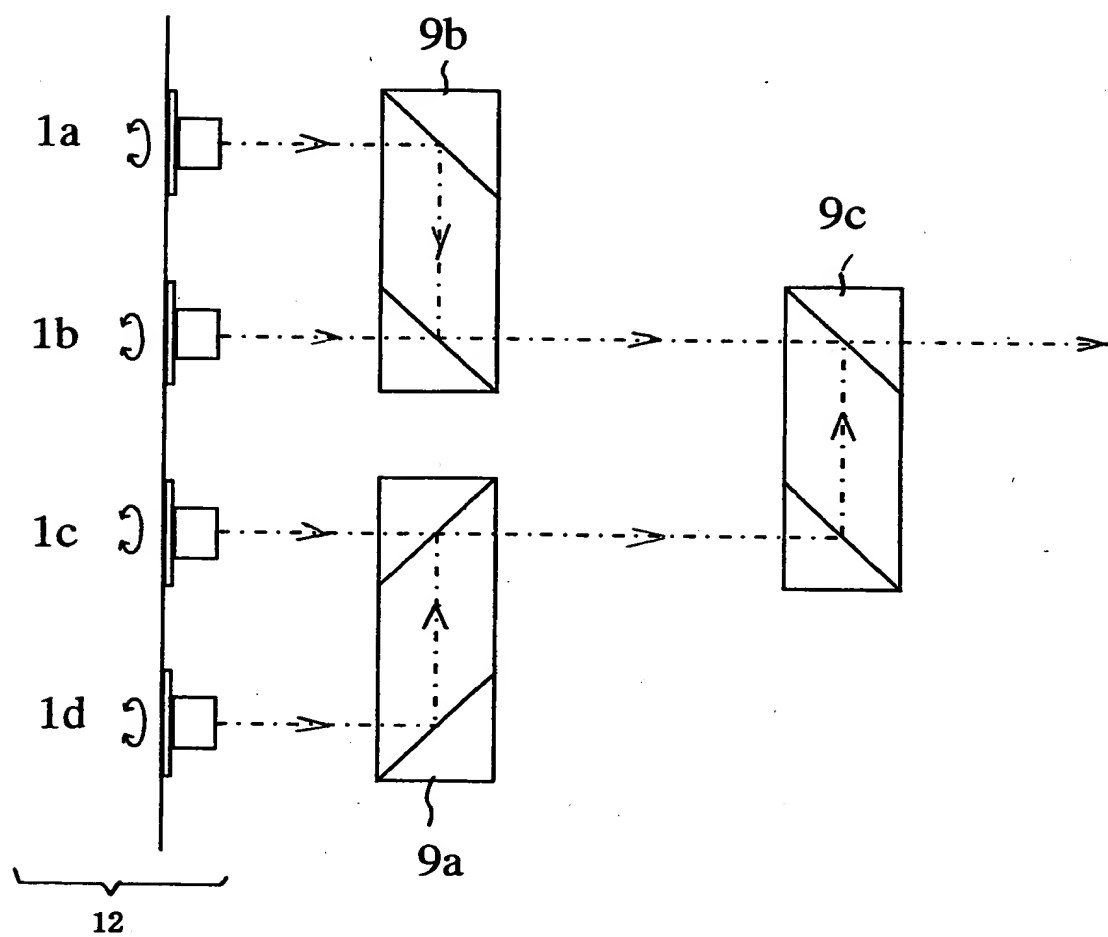
【図4】



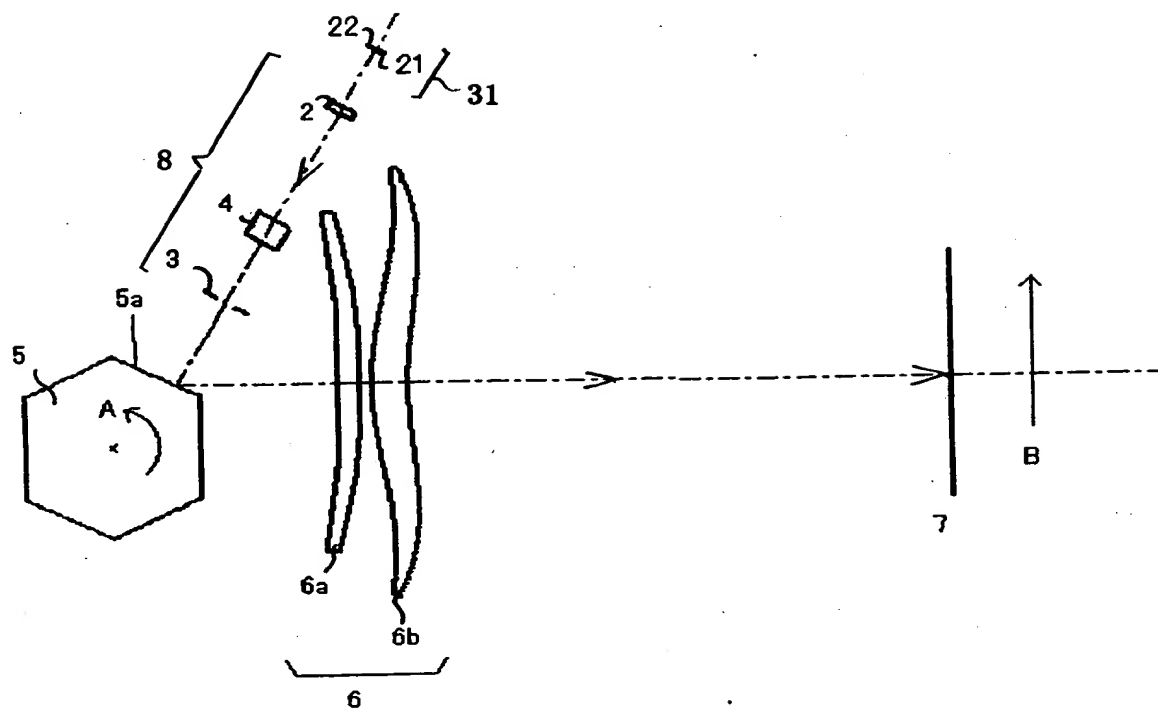
【図5】



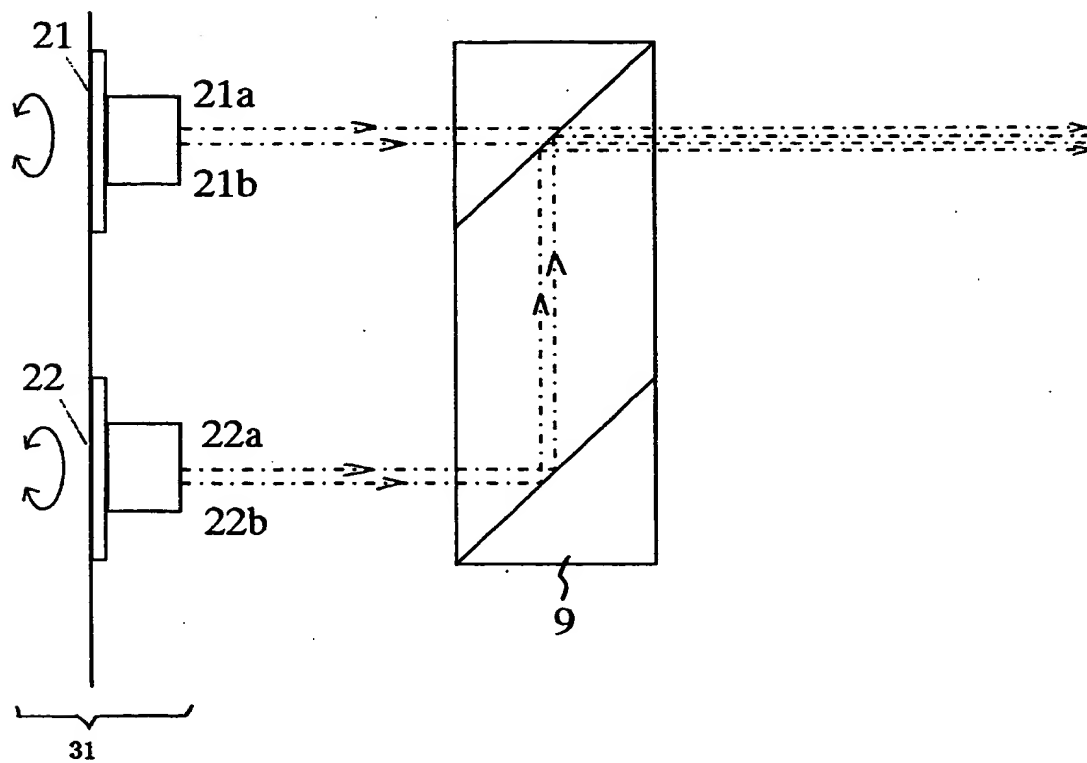
【図 6】



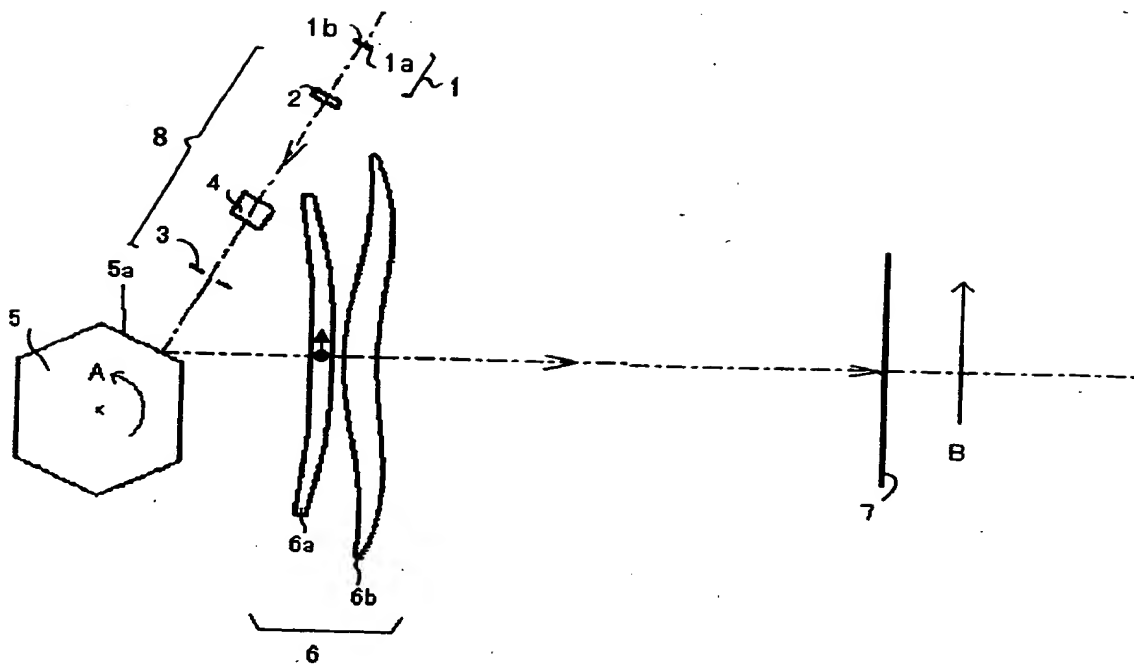
【図 7】



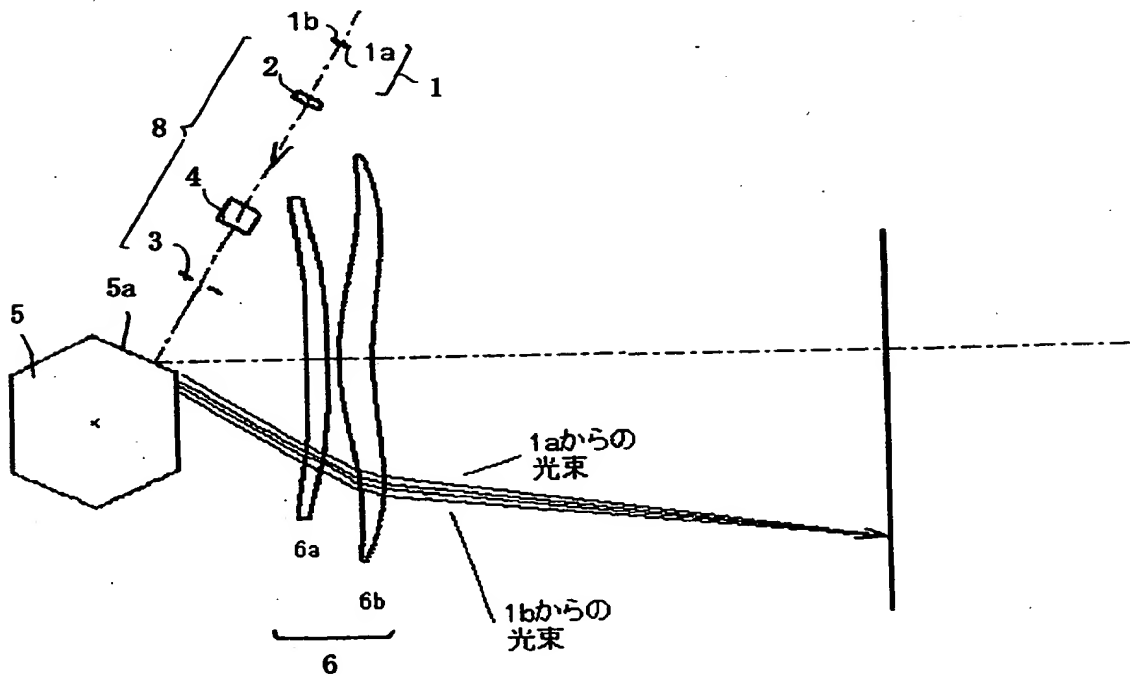
【図 8】



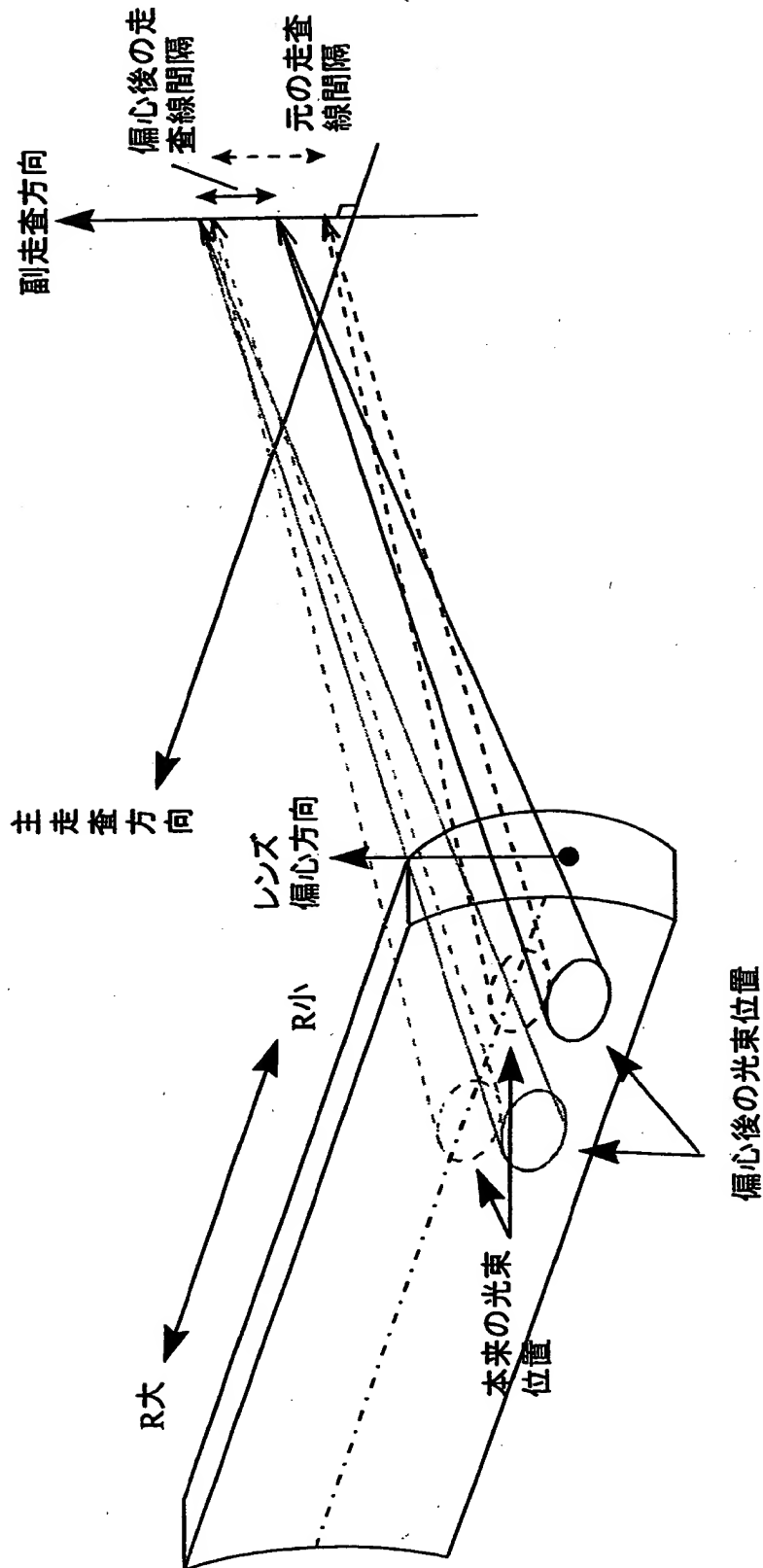
【図 9】



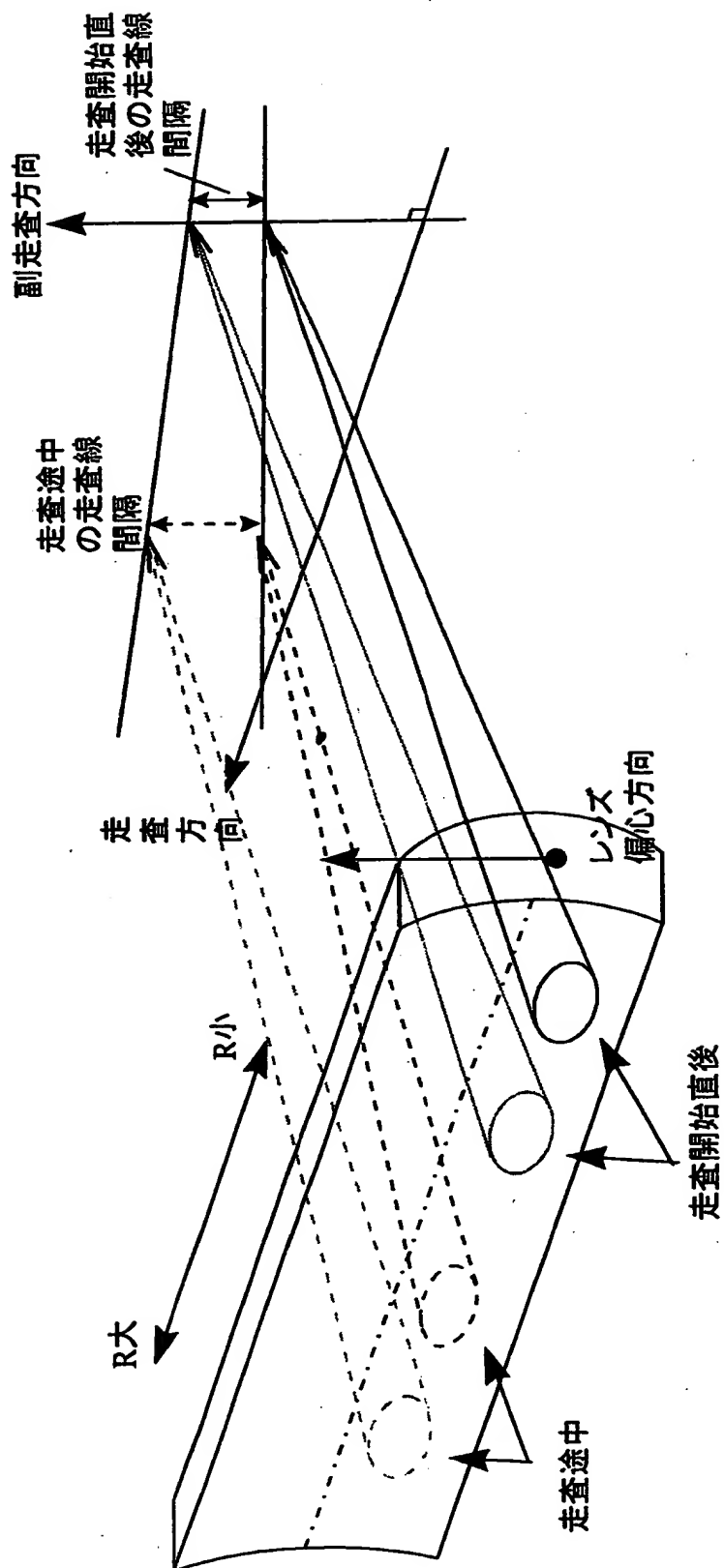
【図 10】



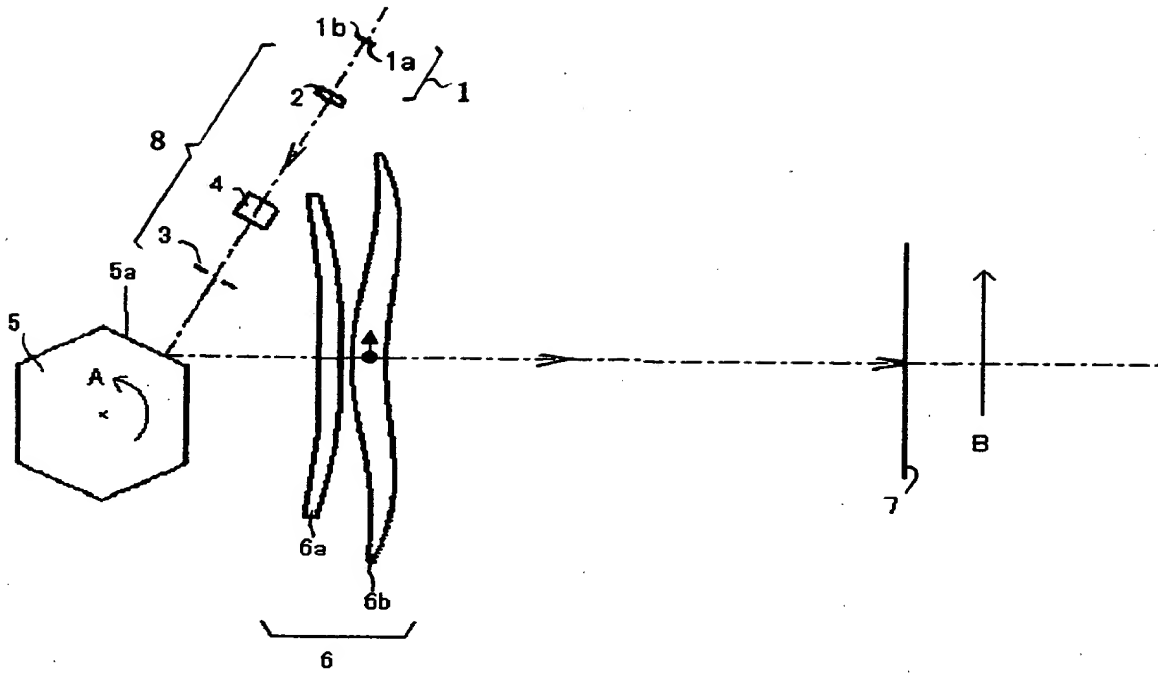
【図 11】



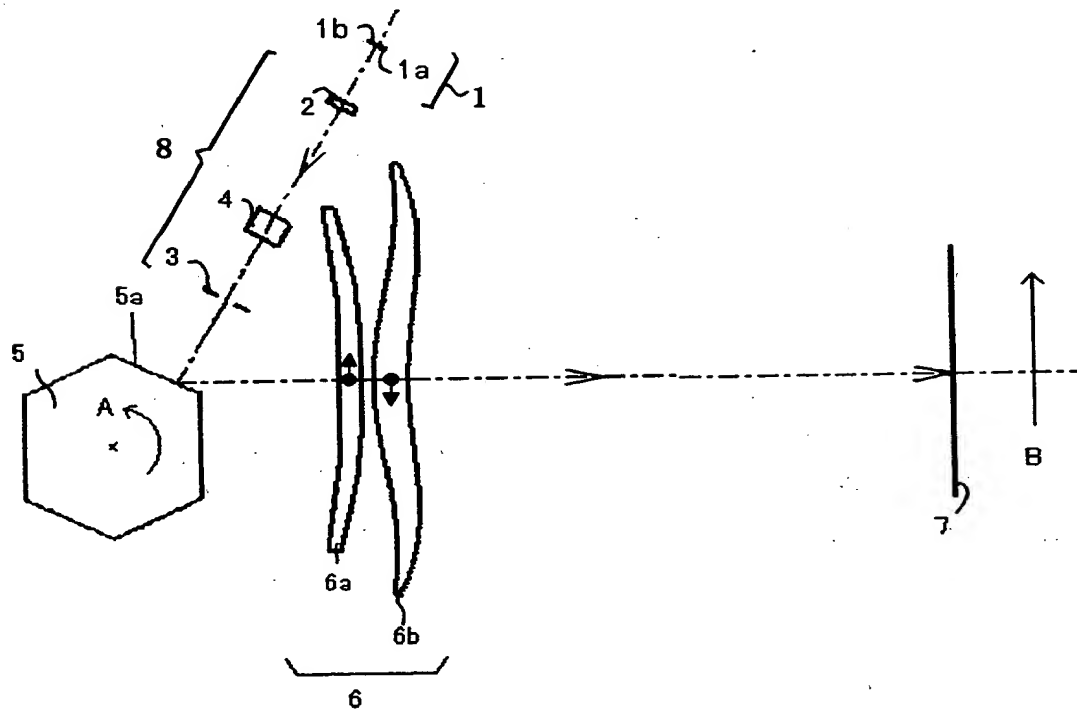
【図 12】



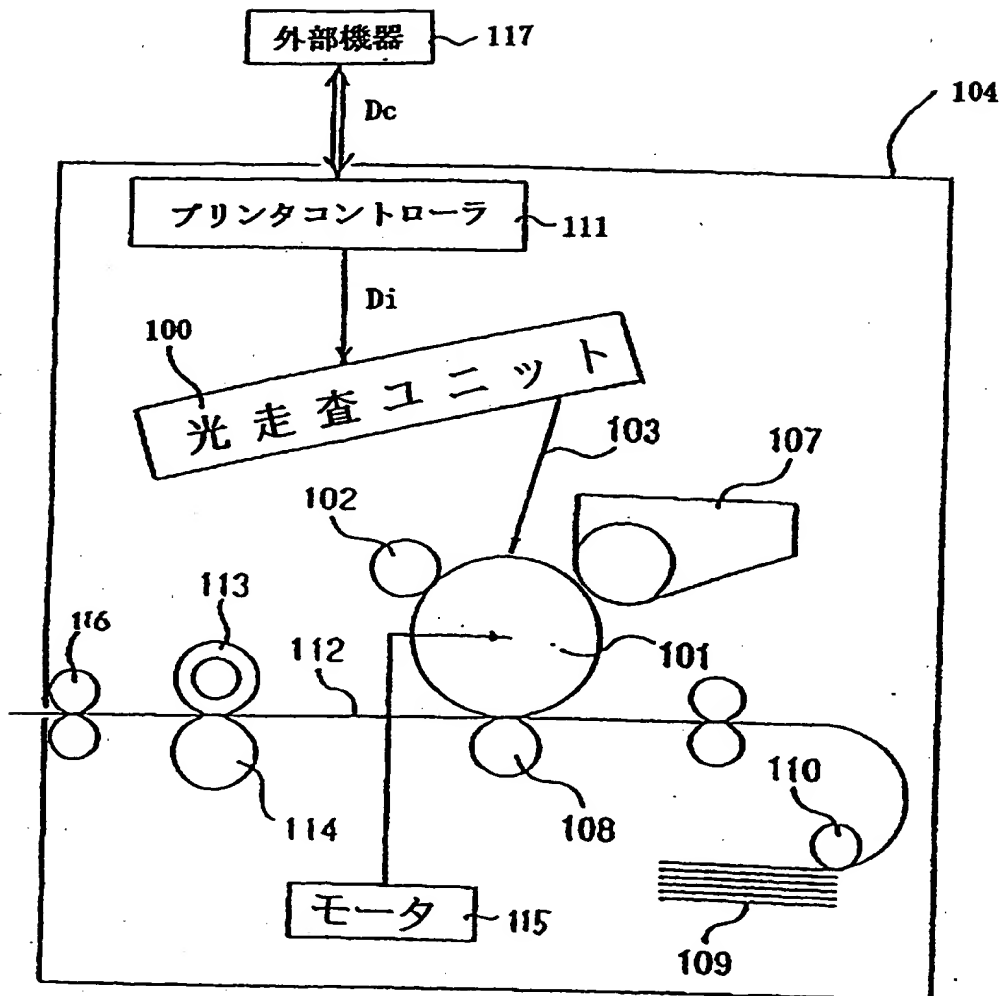
【図 13】



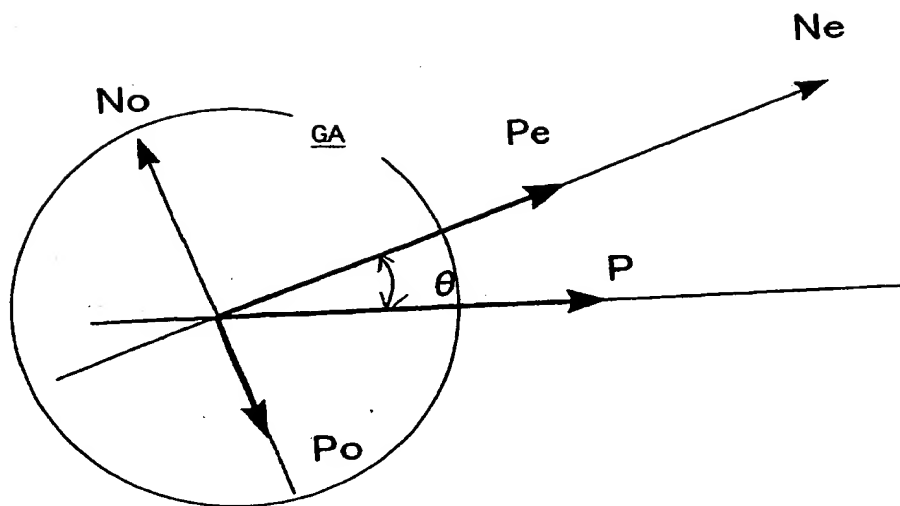
【図 14】



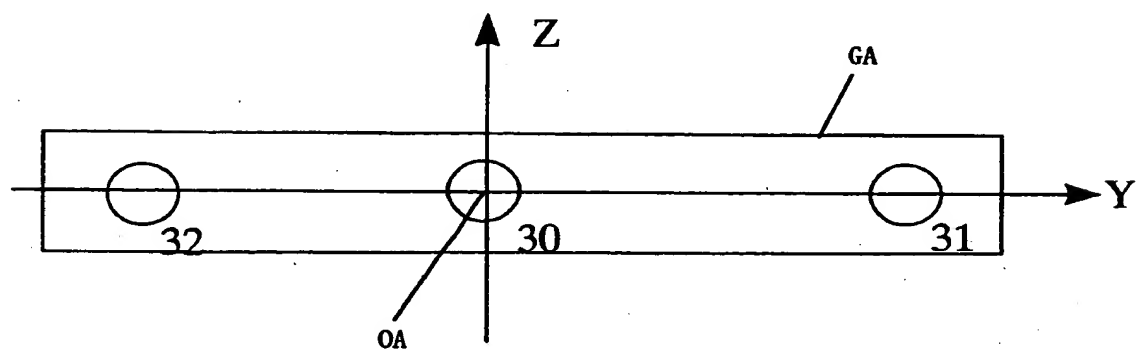
【図15】



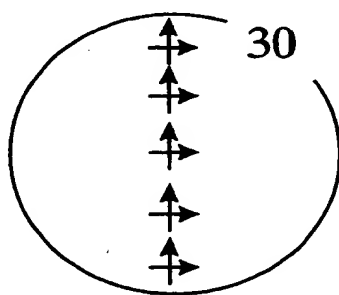
【図 16】



【図 17】

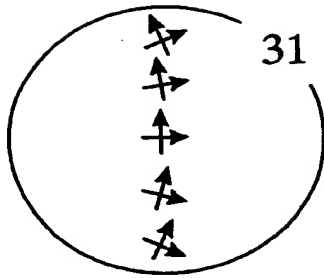


【図 18】

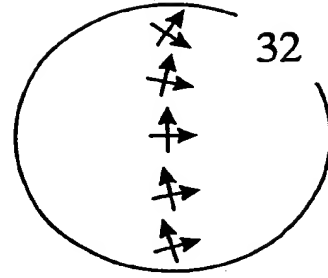


【図 1 9】

(A)

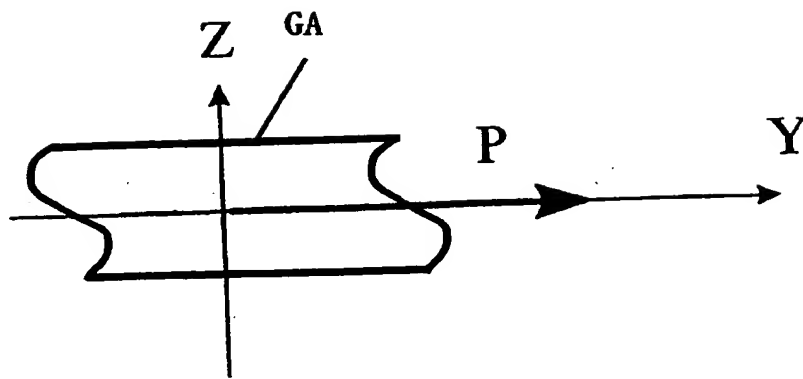


(B)

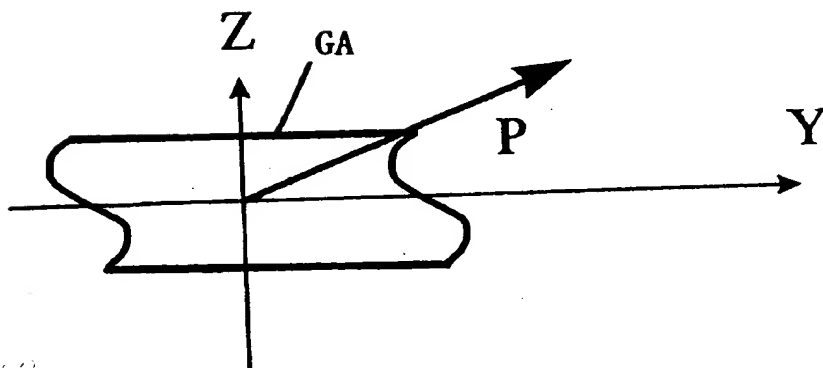


【図 20】

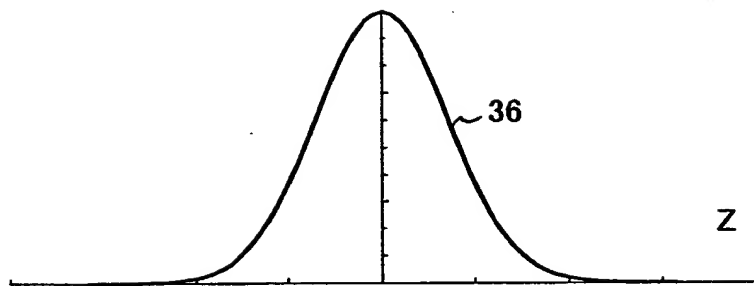
(A)



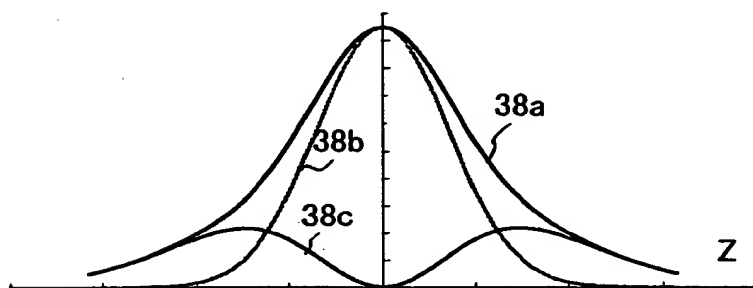
(B)



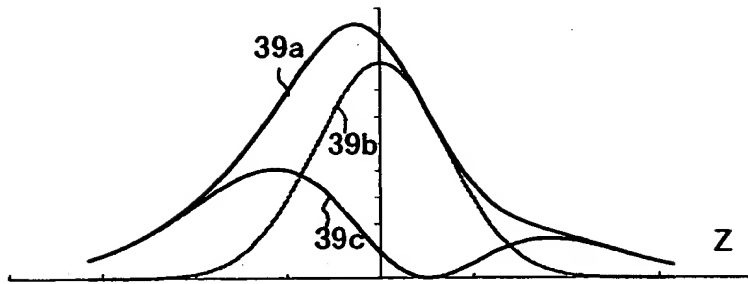
【図 21】



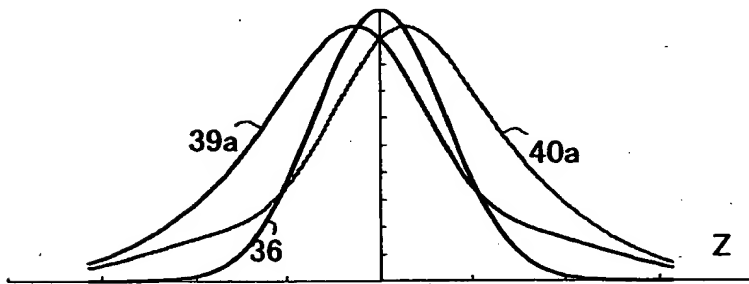
【図 22】



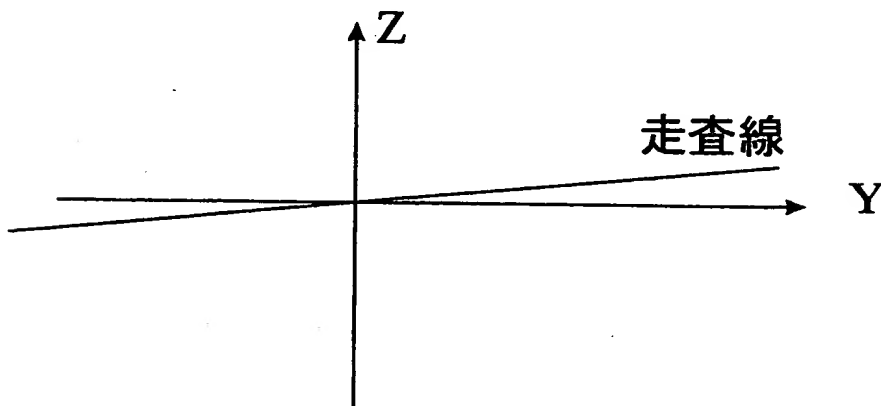
【図 23】



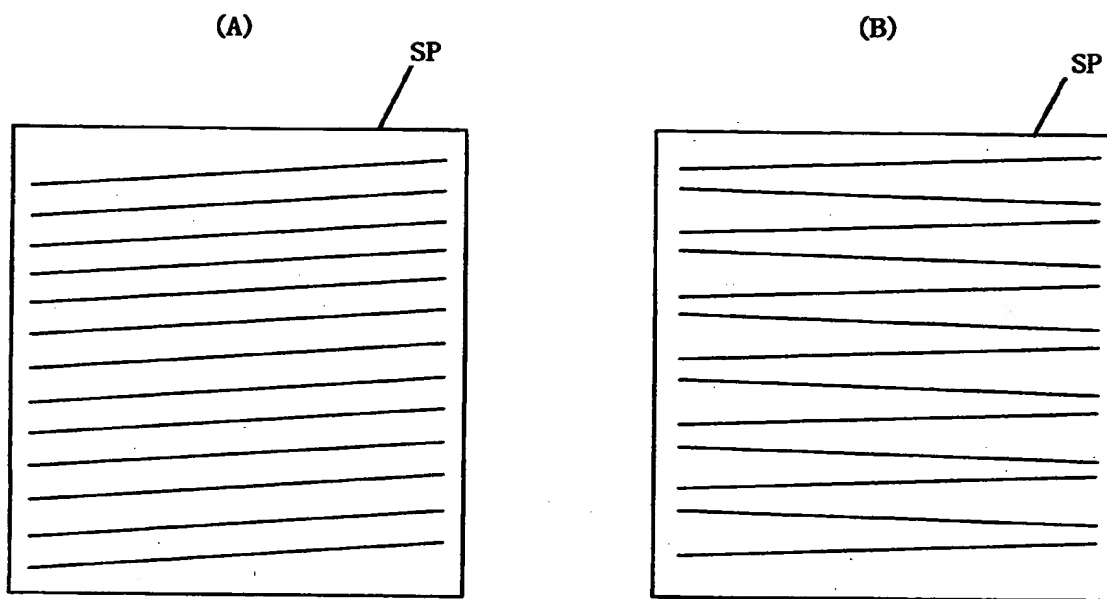
【図 24】



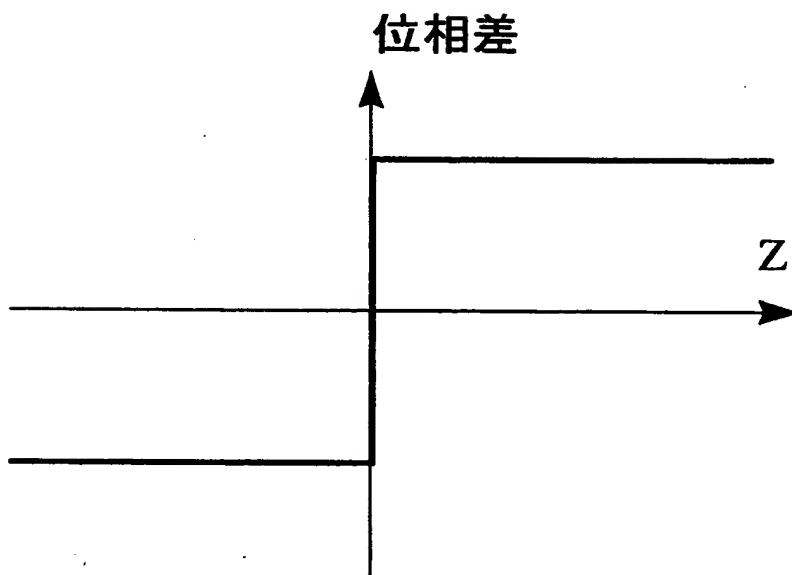
【図 25】



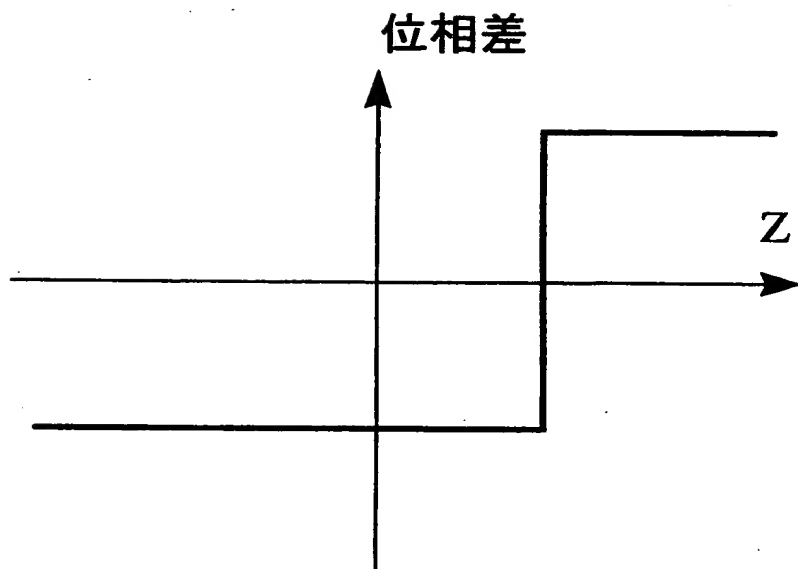
【図26】



【図27】



【図 2 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 各発光部の偏光角が異なることに起因する走査線の副走査方向の間隔の誤差を所望の値以下とし、また走査線の副走査方向の間隔誤差を低減し、比較的簡易な構成で、高速で高品位の印字を得ることができるマルチビーム走査光学装置及びそれを用いた画像形成装置を得ること。

【解決手段】 複数の発光部を有する光源手段 1 から出射された複数の光束を偏向手段 5 に入射させる入射光学手段 8 と、該偏向手段で偏向された複数の光束を被走査面 7 上に結像させる走査光学手段 6 と、を有するマルチビーム走査光学装置において、該複数の発光部から各々出射される光束の偏光角が互いに異なることに起因する走査線の副走査方向の間隔誤差を所望の値以下と成るように各要素を設定したこと。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社